

51

Int. Cl. 2:

**F 16 B 35/06**

19

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

F 16 B 4/00

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**Behördeneigentlich**

**DT 25 45 581 A 1**

11

# **Offenlegungsschrift 25 45 581**

21

Aktenzeichen:

P 25 45 581.6

22

Anmeldetag:

11. 10. 75

43

Offenlegungstag:

14. 4. 77

51

Unionspriorität:

32

33

31

54

Bezeichnung:

**Selbststauchender Befestiger**

71

Anmelder:

Textron Inc., (n.d.Ges.d.Staates Delaware), Providence, R.I. (V.St.A.)

74

Vertreter:

Eisenführ, G., Dipl.-Ing.; Speiser, D.K., Dipl.-Ing.;  
Zinngrebe, H., Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte, 2800 Bremen

72

Erfinder:

Egner, Ronald Julis, Birmingham, Mich. (V.St.A.)

**DT 25 45 581 A 1**

A n s p r ü c h e

=====

1. Selbststauender Befestiger zur Verbindung mit einer Öffnung eines Flachmaterial-Abschnitts; mit einem eine Aussparung aufweisenden Schaft und einem Kopf, der in das Flachmaterial einbettbar ist, um dabei Material in die Aussparung zu verdrängen und auf diese Weise eine mechanische Verriegelung zwischen dem Material und dem Befestiger zu bilden, dadurch gekennzeichnet, daß zu dem Schaft (z.B. 26) ein Dornabschnitt (30) mit einem sich in der vom Kopf (z.B. 24) abgekehrten Richtung verjüngenden Nasenabschnitt und einem in diesen übergehenden, in der Nähe der Aussparung (32) angeordneten, im wesentlichen zylindrischen Axialoberflächen-Abschnitt, der dem Dornabschnitt einen im wesentlichen kreisrunden und seinen Maximaldurchmesser darstellenden Umfang verleiht, gehören, wobei dieser Maximaldurchmesser größer gewählt ist als der Durchmesser der Öffnung (z.B. 34) im Flachmaterial (22), so daß bei der Erstberührung zwischen Befestiger (z.B. 20) und Flachmaterial der Dornabschnitt (30) die Öffnung aufweitert und deren Innenwandung die Aussparung (32) eng überdeckt; und daß der Kopf (24) so bemessen ist, daß das von ihm verdrängte Material-Volumen gleich oder größer als das Volumen der Aussparung ist, so daß die Aussparung (32) vollständig mit dem durch den Kopf verdrängten Flachmaterial gefüllt wird.

- 2.

2. Befestiger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu dem Kopf (z.B. 24) ein oberer Abschnitt (40) und ein Unterabschnitt (42) mit mehreren radial verlaufenden Vorsprüngen (44), die beim Ansetzen des Kopfes in das Flachmaterial (22) eingebettet werden und eine Relativbewegung zwischen dem Befestiger und dem Flachmaterial verhindern, gehören.

3. Befestiger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (44) durch eine erste Anzahl von bogenförmig gekrümmten Oberflächen (50) und eine zweite Anzahl von entgegengesetzt gekrümmten, dazwischenliegenden und glatt in jene übergehenden Oberflächen (48) definiert sind (Fig. 3).

4. Befestiger nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (44) eine untere Oberfläche (52) des Kopfes (24) mit einer im wesentlichen kegelstumpffartigen Konfiguration bilden, die in der Weise nach außen und von dem Kopf abgekehrt divergieren, daß beim Festsetzen des Kopfes auf dem Flachmaterial diese kegelstumpffartige Oberfläche (52) das verdrängte Material radial nach innen in die Aussparung (32) zwingt.

5. Befestiger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu dem Schaft (z.B. 26) ein länglicher Außengewindeabschnitt (28) gehört, dessen Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser des Dornabschnitts (30).

6. Befestiger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Dornabschnitt (30) einstückig mit dem Schaft (26) verbunden ist.

709815/0632

- 3.

7. Befestiger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Dornabschnitt (30") durch ein an dem Schaft (26") angebrachtes separates scheibenartiges Element (160) gebildet ist.

8. Befestiger nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (26") eine Schulter (166) aufweist, an der das separate scheibenartige Element (160) unter Einhaltung eines Abstands vom Kopf (24") anliegt (Fig. 15).

9. Befestiger nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das scheibenartige Element (60) durch Mittel (28") formschlüssig an den Schaft (26") gefesselt ist.

709815 / 0632

EISENFÜHR & SPEISER

BREMEN

PATENTANWÄLTE  
DIPL.-ING. GÜNTHER EISENFÜHR  
DIPL.-ING. DIETER K. SPEISER  
DR. RER. NAT. HORST ZINNGREBE

- 4.

2545581

UNS. ZEICHEN: T 115  
ANMELDER/INH: TEXTRON INC.  
AKTENZEICHEN: Neuanmeldung

DATUM: 10. Oktober 1975

TEXTRON INC., eine Gesellschaft nach den Gesetzen des Staates Delaware, 10 Dorrance Street, Providence, Rhode Island 02903 (V.St.A.)

-----  
Selbststauchender Befestiger  
-----

Die Erfindung bezieht sich auf einen selbststauchenden Befestiger zur Verbindung mit einer Öffnung eines Flachmaterialabschnitts, mit einem eine Aussparung aufweisenden Schaft und einem Kopf, der in das Flachmaterial einbettbar ist, um dabei Material in die Aussparung zu verdrängen und auf diese Weise eine mechanische Verriegelung zwischen dem Material und dem Befestiger zu bilden. Dabei soll eine vorausbestimmbare Verriegelungswirkung sowohl mit dickem als auch mit relativ dünnem Flachmaterial herstellbar sein.

Selbststauchende Befestiger gibt es schon in zahlreichen Ausführungen, in Verbindung mit verschiedenen Stauch- oder Steckmethoden. Überwiegend sind die bekannten Befestiger so ausgebildet, daß sie in ein vorgestanztes Loch in einem Blech oder Flachmaterial eingefügt und dann mit ihrem Kopf angesetzt und in die Oberseite des

KG/il

709815/0632

D 2800 BREMEN 1 · EDUARD-GRUNOW-STRASSE 27 · TELEFON (0421) · 7 20 48  
TELEGRAMME FERROPAT · TELEX 02 44 020 FEPAT · BREMER BANK 100 9072 · POSTSHECK HAMBURG 25 57 67

Flachmaterials eingebettet werden, damit ein Teil des Materials radial in die Öffnung verdrängt und im Kaltfluß in die umlaufende Aussparung des Befestigers hineingedrückt wird. Die so entstandene formschlüssige Verriegelung dient zum Festhalten des Befestigers in dem Flachmaterial.

Diese bekannten Befestiger und ihre Montagethoden haben bestimmte Nachteile. Da die Öffnung in dem Flachmaterial vorgestanzt ist, führen die unvermeidbaren Maßtoleranzen zu unterschiedlichen Passungen zwischen Befestiger und Öffnung. Mal läßt sich der Befestiger mit seinem Schaft gerade in die Öffnung schieben, und mal ergibt sich eine extreme Spielpassung. Es leuchtet ein, daß beim Eintreiben oder Einbetten des Befestigerkopfes in das Flachmaterial nur eine vorgegebene Materialmenge verdrängt und radial nach innen gedrückt werden kann. Deshalb wird bei extremen Spielpassungen nicht genügend Material in die Verriegelungsaussparung verdrängt, die mechanische Verbindung ist Ausschluß. Grundsätzlich ist die Festigkeit der mechanischen Verbindung zwischen Befestiger und Flachmaterial abhängig von der mit Hilfe der mechanischen Verriegelung erzielten Scherfläche. Diese Scherfläche wird definiert durch den Querschnitt des in die Verriegelungsaussparung verdrängten Materials in Richtung der Scherbeanspruchung, in diesem Falle also in Axialrichtung. Wenn also bei ungünstigen Toleranzbedingungen die Verriegelungsaussparung nur ungenügend gefüllt wird, kann die Verbindung auch nicht die gewünschte mechanische Festigkeit aufweisen. Es ist erwünscht, die Breite der Verriegelungsaussparung so groß wie möglich zu gestalten, um eine möglichst große Scher-

fläche zu erzielen. Bei den bekannten Befestigern und ihren Montagethoden war es bei dünnen Materialien nicht möglich, relativ breite Aussparungen zu verwenden; somit war die Scherfläche der mechanischen Verriegelung systembedingt schwach.

Man kann sagen, daß bei Verwendung der bekannten Befestiger mit relativ dünnem Material die mechanische Verbindung zwischen Befestiger und Material oft nicht ausreichte, um im späteren Gebrauch ein Lösen des Befestigers zu verhindern. Der Grund: man mußte eine Aussparung anwenden, die noch schmaler als das Flachmaterial dick war, und das ergab eine kleine Scherfläche.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen verbesserten selbststauchenden Befestiger der genannten Art zu schaffen, der ohne Rücksicht auf Toleranzen und Flachmaterialdicke stets eine vorausschaubare zuverlässige Verbindung zwischen Befestiger und Flachmaterial ergibt.

Diese Aufgabe wird gelöst gemäß dem Kennzeichen des anliegenden Anspruches 1. Auf diese Weise wird die Öffnung im Flachmaterial vom Befestiger nachgearbeitet und in eine gewünschte vorausbestimmte Form gebracht, die nicht nur eine enge überdeckende Anlage der Innenwand der Öffnung an der Verriegelungsaussparung des Befestigers vor dem Stauchvorgang ergibt, sondern auch noch dazu Gelegenheit gibt, die zur Verdrängung in die Verriegelungsaussparung verfügbare Materialmenge wesentlich zu vergrößern. Deshalb kann der Befestiger mit einer relativ breiten Verriegelungsaussparung versehen werden, und man erzielt sowohl an relativ dickem wie dünnem Flachmaterial eine gewünschte hochfeste mechanische Verriegelung.

Das primäre Ausführungsbeispiel der Erfindung erzielt die zuvor beschriebene Wirkung mittels eines in Einführ- richtung vorn liegenden dornartig sich erweiternden Preß- abschnitts am Schaft. Der Außendurchmesser dieses Preß- abschnitts ist größer als der ursprüngliche Öffnungs- durchmesser im Flachmaterial. Beim Hineindrücken des Be- festigers in die Öffnung wird demgemäß das der Öffnung benachbarte Flachmaterial von dem Preßabschnitt verdrängt und kalt bearbeitet, während der Preßabschnitt durch die Öffnung hindurchgleitet.

Bei diesem ursprünglichen Einbringen werden zwei wichtige Ergebnisse erzielt: Handelt es sich um relativ dickes Material, dann ist die Maßdifferenz zwischen der ursprüng- lich in das Flachmaterial eingestanzten Öffnung und dem Maximaldurchmesser des Preßabschnitts gering, aber groß genug, um eine Nacharbeit oder Kalibrierung der Öffnung zu bewirken. Nach dem Hindurchdringen des Preßabschnitts durch die Öffnung bleibt diese in ihren Abmessungen so, daß die Innenwand der Öffnung einen engen Schliebekontakt mit dem oberhalb der Verriegelungsaussparung gelegenen Befestigerschaft behält. Wird dann der Kopfabschnitt in die Oberseite des Flachmaterials eingebettet, dann wird im wesentlichen das ganze verdrängt Material nach innen in die Verriegelungsaussparung hineinfließen und nicht wie beim Stand der Technik zum Ausgleich von Toleranzen verwendet. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß sich das Volumen des verdrängten Materials vorausbestimmen und die Größe des Kopfes und das Volumen der ringförmigen Aussparung so bemessen lassen, daß die gewünschte mecha- nische Verriegelung erzielt wird. Dies hängt natürlich von der vorgesehenen Verwendung und den Kräften ab, denen der Befestiger einmal unterworfen werden soll.

709815/0632



Bei Anwendung in relativ dünnem Material läßt sich erfindungsgemäß gegenüber dem vorstehenden Absatz noch ein zusätzlicher Vorteil erzielen. Wie eingangs erwähnt, ergab sich bei dünnem Material und bekannten Methoden eine Begrenzung der Breite der Verriegelungsaussparung. Bei dem erfindungsgemäßen Befestiger werden die Ursprungsgröße der Blechöffnung und der relative Querschnitt des Preßabschnitts so gewählt, daß ein erheblicher Teil des Flachmaterials nach innen verdrängt wird, während der Preßabschnitt durch die Öffnung im Flachmaterial hindurchgedrückt wird. Dieser Vorgang führt zu einem düsenartigen Loch mit relativ langen Seitenwänden, die Länge der Öffnungswandung wird größer sein als die ursprüngliche Materialdicke. Somit wird eine nachgearbeitete Öffnung mit einer vergrößerten wirksamen Länge erzeugt, bei der sich ein erhebliches Materialvolumen in der Umgebung der Öffnungswandung befindet. Ferner befindet sich, wie bereits im vorstehenden Absatz ausgeführt, die Öffnungswandung in enger überdeckender Nachbarschaft zum Befestigerschaft. Wenn dann der Kopf des Befestigers in die Oberseite des Flachmaterials eingebettet wird, fließt nicht nur ein erheblicher Anteil des verdrängten Materials in die Verriegelungsaussparung hinein, es ist auch genügend Material zum Füllen der relativ breiten Verriegelungsaussparung vorhanden, und das ist ein Erfolg, der ohne Nachbearbeitung der Öffnung im Flachmaterial gar nicht möglich wäre.

In Weiterbildung der Erfindung sind Verriegelungsvorsprünge am Kopf vorgesehen, die eine abgeschrägte Unterseite aufweisen, so daß beim Einbetten dieser Vorsprünge in das Flachmaterial die abgeschrägten Unterseiten eine radiale Einwärtsbewegung des verdrängten Materials fördern. Außerdem verhindern diese Vorsprünge jegliche Relativverdrehung des Befestigers.

709815/0632

Nachfolgend werden einige bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 einen Teilschnitt eines an einem relativ dicken Material angebrachten bevorzugten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 2 eine abgebrochene perspektivische Darstellung des Befestigers von Fig. 1,
- Fig. 3 einen Querschnitt in vergrößertem Maßstab im Verlauf einer Ebene III-III von Fig. 1;
- Fig. 4 eine abgebrochene Seitenansicht eines anderen Ausführungsbeispiels,
- Fig. 5, 6 und 7 das Einsetzen des Befestigers von Fig. 1 in relativ dünnes Flachmaterial, dargestellt in drei verschiedenen Arbeitsschritten,
- Fig. 8 und 9 das Einsetzen eines weiteren abgewandelten Ausführungsbeispiels in die Öffnung eines Flachmaterials, und zwar einmal vor und einmal nach dem Stauchvorgang,
- Fig. 10 ein fertig eingesetztes, mit Innengewinde versehenes Ausführungsbeispiel,
- Fig. 11, 12 und 13 das Einsetzen des Befestigers von Fig. 10 in drei verschiedenen Schritten,
- Fig. 14 eine Seitenansicht eines eingesetzten weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung, und
- Fig. 15 noch ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung im eingefügten Zustand, bei dem der Preßabschnitt als separates, am Schaft befestigtes Element ausgebildet ist.

Der in Fig. 1 dargestellte, in ein Stück eines relativ dicken Flachmaterials eingefügte selbststauchende Befestiger 20 stellt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Er besteht im wesentlichen aus einem

Kopf 24 und einem länglichen Schaft 26, dessen Endabschnitt 28 ein Außengewinde trägt, auf das eine nicht dargestellte Mutter o. dgl. aufgeschraubt werden kann. Selbstverständlich kann dieser Befestiger 20 auch eine zwei-endige Type sein, mit einem dem Endabschnitt 28 gegenüberliegenden, aus dem Kopf 24 hervorstehenden Gewindeabschnitt. Der längliche Schaft 26 ist auf seiner dem Endabschnitt 28 zugekehrten Seite als abgerundeter Dornabschnitt 30 ausgebildet. Wie später noch eingehend erläutert wird, dient dieser Dornabschnitt 30 als Preßabschnitt des Schaftes zur Kaltbearbeitung und Kalibrierung einer in dem Flachmaterial 22 vorhandenen Öffnung vor Durchführung des Stauchvorganges. Zwischen Kopf 24 und Gewinde-Endabschnitt 28 ist in den Schaft 26 eine relativ breite Verriegelungsaussparung 32 eingearbeitet, in die während des Stauchvorganges Material von dem Flachmaterial 22 hineingedrängt wird, um die gewünschte mechanische Verriegelung herzustellen.

Fig. 1 zeigt, wie schon gesagt, den endgültigen Zustand nach Durchführung der Stauchoperation. Der Mittelabschnitt des Schaftes 26 des Befestigers 20 wird von einer Öffnung 34 im Flachmaterial 22 umfaßt, die man gemäß nachfolgender Beschreibung am besten als "Fertigöffnung" bezeichnet. Dabei ist durch Extrudieren des die Fertigöffnung 34 umgebenden Flachmaterials 22 eine flache Lippe 36 entstanden, während ein anderer Materialbereich in der Randzone dieser Fertigöffnung 34 radial nach innen in die Verriegelungsaussparung 32 verdrängt worden ist.

In dem in Fig. 1 dargestellten Endzustand hat sich ein Teil des Kopfes 24 in die Oberseite 35 des Flachmaterials 22 eingebettet, und dieser Einbettungssitz ist es, der die Stauchoperation und die Materialverdrängung in die

709815/0632

Verriegelungsaussparung 32 vollzieht. Im Rahmen der Erfindung kommt der Gestaltung des Kopfes 24 besondere Bedeutung zu. Der Kopf 24 ist unterteilt in einen im wesentlichen kreisrunden oberen Kappenabschnitt 40 und einen nicht runden unterbrochenen Unterabschnitt 42, der in die Oberseite 35 eingebettet ist und eine weitere mechanische Verriegelung herstellt, welche eine Relativverdrehung des Befestigers 20 gegenüber dem Flachmaterial 22 verhindert.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen, daß dieser Unterabschnitt 42 des Kopfes 24 eine hexagonale Anordnung von radial vorstehenden Feldern 44 aufweist, die sich beim Stauchen in das Flachmaterial 22 einbetten, so daß dessen Material in Zwischenräume 43 zwischen die Felder fließt. Dabei entsteht eine zuverlässige mechanische, jeder Verdrehung widerstehende Verriegelung zwischen Befestiger und Flachmaterial.

Im Sinne der Erfindung können diese vorstehenden Felder 44 verschiedene Gestalt annehmen, vorzugsweise sind sie jedoch, wie zeichnerisch dargestellt, kreisbogenförmig gestaltet. Hier bilden die Felder 44 eine erste Anzahl von radial nach außen gekrümmten Oberflächen 48, die weich in eine zweite Anzahl von entgegengesetzt nach innen gekrümmten Oberflächen 50 übergehen. Hier sei erwähnt, daß die genaue Konfiguration dieser bogenförmig gekrümmten Oberflächen eingehend in der US-PS 3 584 667 erläutert worden ist.

Während jedes dieser radial vorstehenden Felder 44 annähernd den Umfang des Kappenabschnittes 40 erreicht, sind die Unterseiten sämtlicher Felder 44 als schräge Fläche 52 ausgebildet. Die Schrägung der Fläche 52 ist

so gewählt, daß die axiale Dicke jedes vorstehenden Feldes 44 radial nach innen zu abnimmt. Diese schräge Fläche 52 bildet an dem Kopf 24 eine im wesentlichen kegelstumpfförmige Unterseite, die in Richtung auf die Kopfoberseite konvergiert oder, mit anderen Worten, in Richtung auf den Dornabschnitt 30 divergiert.

Bei der Stauchoperation kommt der kegelstumpfförmigen Unterseite in Form der schrägen Fläche 52 eine wichtige Funktion zu. Während nämlich der Kopf 24 in das Flachmaterial eingetrieben wird, betten sich die vorstehenden Felder 44 in das Material ein, und die schräge Fläche 52 drückt das kaltbearbeitete verdrängte Material radial nach innen in Richtung auf die Verriegelungsaussparung 32 und füllt diese dabei. Vorzugsweise sind die Seitenwände der Verriegelungsaussparung 32 in einem relativ großen Winkel zur Befestigerachse angelegt, um das Herausziehen zu erschweren.

Während in Fig. 1 der Befestiger 20 in relativ dickes Flachmaterial 22 eingestaucht ist, zeigt Fig. 7 den Endzustand nach dem Einbringen eines ähnlichen Befestigers 20' in relativ dünnes Flachmaterial 22'. Außerdem sind in den Fig. 5 und 6 progressiv zwei Schritte der Methode des Einbringens des Befestigers 20' in einen Abschnitt aus dem dünnen Flachmaterial 22' dargestellt. Grundsätzlich sind die Stufen des Einsetzens des Befestigers 20 in relativ dickes Flachmaterial 22 die gleichen, der wesentliche Unterschied besteht jedoch im Grad der primären Aufweitung des Flachmaterials durch den Dornabschnitt 30 und in der daraus resultierenden Gesamtlänge der Lippe 36 an der Unterseite. Es wird also in den Fig. 5 bis 7 im wesentlichen die gleiche Methode wie beim Einstauchen des Befestigers 20 gemäß Fig. 1 angewandt.

709815/0632

Der Befestiger 20' gemäß Fig. 5 bis 7 unterscheidet sich von dem Befestiger 20 von Fig. 1 bis 3 nur in einem Punkt: Er besitzt keine abgeschrägte Kopfunterseite. In den Fig. 5 bis 7 sind daher alle Einzelheiten, die mit dem zuerst beschriebenen Ausführungsbeispiel von Fig. 1 bis 3 übereinstimmen, mit dem Zeichen (') bezeichnet.

Vor dem Einsetzen des Befestigers 20' besitzt das Flachmaterial 22' eine Ursprungsöffnung 56, die gerade den Gewinde-Endabschnitt 28' des Befestigers 20' hindurchläßt. Grundsätzlich wird diese Ursprungsöffnung 56 immer so dimensioniert, daß ein gewünschter Überlappungsgrad mit dem Dornabschnitt 30' besteht.

Das mit der Ursprungsöffnung versehene Flachmaterial 22 wird auf eine stationäre Gesenkanordnung aufgelegt, die aus einem mit einer Ausnehmung versehenen stationären Gesenk 60 und einem in die Ausnehmung eingesetzten Gesenkeinsatz 62 besteht. Es sei bemerkt, daß die gesamte Gesenkanordnung hier nur schematisch dargestellt ist.

Nach dem Positionieren des einzutreibenden Befestigers 20' wird ein Stempel 58 oder ein anderes geeignetes Werkzeug am Kopf 24' angesetzt, um den Befestiger 20' bis in eine Zwischenposition (Fig. 6) in die Ursprungsöffnung 56 hineinzutreiben. Im Zuge der Bewegung aus dem Zustand von Fig. 5 in den von Fig. 6 dringt der Dornabschnitt 30' in die Oberseite 35' des Flachmaterials 22' in der Umgebung der Ursprungsöffnung 56 ein und extrudiert das dort befindliche Material nach innen. Dabei wird eine ringförmige Lippe 36' erzeugt und nach außen gegen die gegenüberliegenden Oberflächen des statischen Gesenkes 60 und des Gesenkeinsatzes 62 gepreßt.

- 14 -

Während dieser Extrudier-Operation wird die Ursprungsöffnung 56 zu einer Fertigöffnung 34' aufgeweitet, die dabei gleichzeitig verlängert wird und die auf der Unterseite des Flachmaterials gebildete Lippe 36' durchsetzt. Zeichnungsgemäß befindet sich die Oberfläche der Fertigöffnung 34' in engem Gleitkontakt mit dem Dornabschnitt 30' des Befestigers und überdeckt dabei die Verriegelungsaussparung 32'. Es besteht also wenig oder überhaupt kein Spiel zwischen der Fertigöffnung 34' und dem Befestiger 20', so daß praktisch das gesamte nachträglich verdrängte Material nach innen in die Verriegelungsaussparung 32' fließen wird.

Nach Herstellung des Zustandes von Fig. 6 wird der Kopf 24' teilweise in die Oberseite 35' des Flachmaterials 22' eingebettet, und das ergibt den Fertigzustand von Fig. 7. Die radial vorstehenden Felder 44' des Kopfes sind in die Oberseite 35' eingebettet, das Material der Lippe 36' und das den Wandungen der Fertigöffnung 34' oberhalb der Lippe benachbarte Material ist nach innen durch den Dornabschnitt 30', axial durch den Kopf 24' und den Gesenk-einsatz 62, und außen durch das statische Gesenk 60 begrenzt. Wenn also jetzt Material von den vorstehenden Feldern 44' verdrängt wird, während sie in das Flachmaterial eingebettet werden, dann verbleibt dem Material nur eine einzige Flußrichtung, nämlich nach innen in die Verriegelungsaussparung 32' hinein, um eine enge mechanische Verbindung herzustellen. Da sich, wie zuvor erwähnt, die Innenwände der Fertigöffnung 34' nahe der Verriegelungsaussparung 32' befinden, dringt das gesamte verdrängte Material in die Aussparung ein, und es entsteht eine hochfeste mechanische Verriegelung, die vorausberechnet und gesteuert verläuft und ein Wiederherausziehen unter Betriebsbedingungen verhindert. Außerdem sei daran erinnert,

709815/0632

. 12 .

daß die radial vorstehenden Felder 44' selbst in das Flachmaterial 22' eingebettet sind und eine zusätzliche Verriegelung bilden, welche ein Verdrehen des Befestigers 20' gegenüber dem Flachmaterial 22' verhindert.

Es leuchtet also ein, daß man die Menge des verdrängten Materials durch die Formgestaltung der vorstehenden Felder 44' und des Kappenabschnitts 40', wenn dieser ebenfalls in das Flachmaterial eingebettet werden soll, vorausberechnen und steuern kann. Unter der Voraussetzung, daß vorzugsweise die vorstehenden Felder 44' von hexagonaler Konfiguration sind, und daß ferner nur diese Felder in das Flachmaterial eingebettet werden, beträgt das Volumen jedes vorstehenden Feldes 44' zwischen einem Fünftel und einem Sechstel des Gesamtvolumens der Verriegelungsaussparung 32'. Diese Konfiguration gewährleistet die Bereitstellung einer ausreichenden Materialmenge zur vollständigen Füllung der Verriegelungsaussparung 32. Dabei ist jede mögliche Materialkompression oder Extrusion im Bereich der Gesenkelemente berücksichtigt. Natürlich betrifft diese Operations- oder Anwendungsart genauso den Befestiger 20 von Fig. 1 - 3.

Falls gewünscht, können die vorstehenden Felder 44' auch mit einer schrägen unteren Fläche 52 versehen sein. Dadurch ändert sich der Stauchvorgang im wesentlichen nicht, die kegelstumpfförmige Unterseite bietet dann nur eine weitere Förderungsmaßnahme zur Verdrängung von Material nach innen in die Verriegelungsaussparung 32' hinein.

Die zuvor beschriebene Anbringungsmethode ist bei relativ dickem und dünnem Material ähnlich, grundsätzlich wird bei dem relativ dicken Flachmaterial 22 weniger Extrusion benötigt, weil im Nachbarbereich der Fertigöffnung 34

709815/0632



• 16.

genügend Material zum vollständigen Füllen der Verriegelungsaussparung 32 vorhanden ist. Man braucht dabei also nur die Ursprungsöffnung leicht aufzuweiten, damit ein enger überlappender Kontakt zwischen den Öffnungswandungen und der Verriegelungsaussparung 32 hergestellt wird. Die besondere Bedeutung der Methode von Fig. 5 und 6 besteht darin, daß auch bei relativ dünnem Flachmaterial 22' die gleiche feste mechanische Verriegelung erzielt wird wie beim relativ dicken Material. In beiden Fällen ist die axiale Breite der Verriegelungsaussparung 32' und 32 annähernd gleich. Erreicht wird dies Ergebnis durch Aufweiten der Ursprungsöffnung 56 in die düsenartige Fertigöffnung 34' mit der axial verlaufenden Lippe 36'. Es ist dann notwendig, das um die Wandung der Fertigöffnung 34' herum befindliche Material so neu zu verteilen, daß genügend Flachmaterial zur Füllung der Verriegelungsaussparung 32' vorhanden ist, wenn die vorstehenden Felder 44' in die Oberseite 35' des Flachmaterials 22' eingebettet werden. Dies geschieht unter Herstellung der oben erläuterten vorausschaubaren Verriegelung.

Zu der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung gehört der beschriebene mittlere Dornabschnitt 30 oder 30'. Dabei ist zu bedenken, daß die Ausbildung des Kopfes 24 gemäß Fig. 1 - 3 besonders für konventionelle selbststauchende Befestiger geeignet ist. Dabei haben zwei Gesichtspunkte der Ausführung des Kopfes 24 Bedeutung: Die mechanische Verriegelung gegenüber Relativverdrehung, und die kegelstumpfförmige Unterseite zur gezielten Verdrängung des Materials nach innen in die Verriegelungsaussparung.

Zur mechanischen Drehsicherung durch die vorstehenden Felder 44 sei noch einmal auf Fig. 3 verwiesen, wo das

709815/0632

. 47.

die Zwischenräume 43 füllende und die vorstehenden Felder 44 umschließende Material geschnitten dargestellt ist. Die Scheitel der radial nach außen gekrümmten Oberflächen 48 der Felder 44 sind hier mit einem strich-punktierten Außenkreis 63, und die Scheitelpunkte der nach innen gekrümmten Oberflächen 50 durch einen Innenkreis 64 verbunden. Die zwischen den beiden Kreisen 63 und 64 befindlichen Materialflächen sind mit "A" und "B" bezeichnet. Diese entgegengesetzt gerichteten Flächen "A" und "B" machen die Überschneidung deutlich, welche jegliche Rotationsbewegung des eingebrachten Befestigers 20 gegenüber dem Flachmaterial 22 verhindert. Wie schon gesagt, entspricht die Gestaltung der Felder 44 der Lehre aus dem US-Patent 3 584 667, wo solche Felder zu einem Antriebssystem für Befestiger gehören.

Befestigungselemente sind oft so konstruiert, daß ein Betriebsversagen an einer gewünschten Stelle auftritt, und diese Stelle soll bei dem Befestiger 20 eher im Bereich des Gewinde-Endabschnitts 28 als im Bereich der vorstehenden Felder 44 liegen. Zu diesem Zwecke sind die Felder 44 so gestaltet, daß sowohl die Summe der Flächen "A" als auch die Summe der Flächen "B" jede für sich größer als der Querschnitt des Endabschnitts 28 sind. Wenn also der Befestiger 20 brechen soll, dann wird der Bruch immer am Gewinde-Endabschnitt 28 und nicht im Bereich der mit dem Flachmaterial 22 verriegelten Felder 44 auftreten.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung stellt der in Fig. 4 abgebrochen gezeichnete Befestiger 70 dar. Er besteht aus einem Kopf 72 und einem mit Gewinde versehenen Schaft 74, dessen Übergang zum Kopf 72 als Verriegelungsaussparung 76 ausgebildet ist. Dieser Befestiger 70 ist weitgehend konventionell gestaltet, mit Ausnahme seines Kopfes 72, der in Anlehnung an den zuvor bespro-

- 18 -

chenen Kopf 24 gestaltet ist.

Im einzelnen besteht der Kopf 72 aus einem Kappenabschnitt 80 und mehreren radial vorstehenden Feldern 82 mit einer abgeschrägten Unterseite 84, welche eine kegelstumpfförmige Unterseite des Kopfes 72 bildet. Beim Aufstauchen dieses Befestigers 70 auf einen Abschnitt eines Flachmaterials verdrängt diese abgeschrägte Unterseite 84 Material radial nach innen in die Verriegelungsaussparung 76. Dadurch wird eine bestmögliche mechanische Verriegelung erzielt, und dies ist ein bedeutender Fortschritt gegenüber konventionellen Befestigern mit flacher Kopfunterseite. Natürlich verhindern diese vorstehenden Felder 82 zusätzlich jegliche Rotationsbewegung, wie oben ausführlich erläutert.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Form eines Befestigers, bestehend aus einem Kopf 92, einem Schaft 94 und einem Gewindeabschnitt 96, ist in Fig. 8 in Ausgangsposition vor dem Stauchen, und in Fig. 9 im fertig eingestauchten Zustand dargestellt. Der Kopf 92 ist ähnlich den zuvor besprochenen Köpfen 24 bzw. 24' gestaltet, könnte aber auch ein eher konventionelles Aussehen haben. Die Besonderheit dieser Befestiger-Ausführung 90 liegt in seiner Verriegelungsaussparung begründet.

Gemäß Fig. 8 besitzt jeder Schaft einen Zwischenabschnitt 98, so daß der Gewindeabschnitt 96 ein Stück vom Kopf 92 entfernt ist. Das untere Ende dieses Zwischenabschnitts 98 ist als axial verlaufende Lippe 100 ausgebildet. Zur Einleitung des Stauchvorganges wird zunächst ein Stück Flachmaterial 102 mit einer Öffnung 104 darin über eine Gesenkanordnung gelegt, die aus je einem äußeren und einem inneren Gesenkelement 106, 108 besteht. Die Öffnung

709815/0632

18.

104 ist groß genug zur Aufnahme des Zwischenabschnitts 98 einschließlich der Lippe 100, die im Durchmesser gleich oder größer als der sonstige Zwischenabschnitt 98 sein kann.

Dann wird ein Stempel 107 oder ein anderes geeignetes Werkzeug auf den Kopf 92 angesetzt und axial zur Öffnung 104 nach unten gepreßt, um den gestauchten Endzustand gemäß Fig. 9 herzustellen. Zu Anfang der Abwärtsbewegung setzt die Lippe 100 auf dem inneren Gesenkelement 108 auf und wird radial nach außen gepreßt, wie Fig. 9 zeigt. Dieses Umstülpen der Lippe 100 nach außen erfolgt vor der endgültigen Stauchoperation, so daß diese Lippe 100 zusammen mit der Unterseite des Kopfes 92 eine umlaufende Verriegelungsaussparung bildet. Die jetzt flanschartig nach außen umgelegte Lippe 100 ist in der Lage, verdrängtes Material aufzunehmen und sich gegen die Unterseite des Flachmaterials 102 zu legen.

Bei der Herstellung des Endzustandes gemäß Fig. 9 wird der Kopf 92 unter Verdrängung einer bestimmten Materialmenge in Einwärtsrichtung in die Oberseite des Flachmaterials 102 eingebettet. Das nach innen verdrängte Material fließt nach unten bis an die jetzt flanschartig nach außen umgelegte Lippe 100 und füllt die zwischen Lippe 100 und Kopf 92 gebildete Verriegelungsaussparung vollständig, wie Fig. 9 zeigt. Damit ist ein Herausziehen des Befestigers 90 aus dem Flachmaterial 102 unter Betriebsbedingungen nicht mehr möglich.

Das in den Fig. 10 - 14 dargestellte abgewandelte Ausführungsbeispiel der Erfindung ist den Ausführungen von Fig. 1 - 3 und 5 - 7 ähnlich. Der hier dargestellte Befestiger 110 besitzt ein Innengewinde und kann mit nicht

709815/0632

20.

dargestellten Außengewinde-Elementen verbunden werden. Im fertigen Einbauzustand von Fig. 10 kann dieser Befestiger als eingestauchte Mutter bezeichnet werden.

In Fig. 10 ist der Befestiger 110 in eine Fertigöffnung 113 eines Flachmaterials 112 eingestaucht. Dieser Befestiger 110 ist zum Einstauchen sowohl in relativ dünnes Material als auch in relativ dickes Material geeignet, und er besitzt eine relativ breite Verriegelungsaussparung, die besonders gute mechanische Verbindungsmöglichkeiten bietet. Ferner ermöglicht dieser Befestiger, wie aus der nachfolgenden Beschreibung deutlich werden wird, die Nachbearbeitung der Öffnung, wobei es gleichgültig ist, ob es sich um relativ dickes oder dünnes Flachmaterial handelt.

Ein Kopf 114 des Befestigers 110 entspricht dem Kopf 24 des Ausführungsbeispiels von Fig. 1 - 3. Er besitzt demgemäß einen oberen Kappenabschnitt 116 mit mehreren radial nach außen gerichteten unterseitigen Feldern 118, die mit einer schrägen Unterseite 120 abschließen, welche dem Kopf 114 unterseitig eine kegelstumpffartige Konfiguration verleihen. Der Schaft 122 dieses Befestigers 110 ist wesentlich kürzer als bei den vorher besprochenen Ausführungsbeispielen 20 und 20'. Ein sich nach vorn verjüngender Dornabschnittabschnitt 124 des Schaftes 122 besorgt die Extrudier-Operation. Zwischen der Unterseite des Kopfes 114 und diesem Dornabschnitt 124 befindet sich eine relativ breite Verriegelungsaussparung 126.

Wie schon erwähnt, ist der Schaft 122 mit einem Innengewinde 128 durchsetzt. Je nach Verwendungszweck des Befestigers kann sich dieses Innengewinde durch den gesamten Schaft oder nur einen Teil desselben erstrecken.

709815/0632

21.

Man ersieht aus Fig. 11, daß die zuvor in das Flachmaterial 112 eingearbeitete Ursprungsöffnung 130 kleiner ist als die Fertigöffnung 113 bei eingestauchtem Befestiger 110. Da dieser Befestiger ja keinen Gewinde-Endabschnitt besitzt, braucht man ein Hilfsmittel zum Positionieren des Befestigers bei der Montage. Dieses Hilfsmittel ist ein Stempel 132 mit einem länglichen, in das Innengewinde 128 einschiebbaren Zapfen 134. Dieser Zapfen 134 geht mit einer Schulter 138 in einen Kopfabschnitt 136 des Stempels 132 über. Bei der Operation wird also zunächst der Zapfen 134 in die Innengewinde-Bohrung 128 des Befestigers 110 eingeführt, bis er mit seinem vorderen Ende, da er länger ist als der Befestiger 110, in die Ursprungsöffnung 130 eintaucht und damit den Befestiger richtig zentriert.

Nach diesem Aufnahme- und Zentriervorgang wird der Stempel 132 abgesenkt, wobei die Schulter 138 auf der Oberseite des Kopfes 114 aufliegt und den Befestiger axial in das Flachmaterial 112 hineinpreßt, welches zu diesem Zeitpunkt auf einer Gesenkanordnung 140/142 aufliegt, wie sie in ähnlicher Form vorher bereits besprochen wurde. Dabei erfolgt der Übergang von dem in Fig. 11 gezeigten Zustand in den Zwischenzustand gemäß Fig. 12, und dabei weitet der Dornabschnitt 124 des Schaftes 122 zu einer nachgearbeiteten Öffnung 146 auf, welche mit engem Sitz die Verriegelungsaussparung 126 überdeckt.

In der letzten Bewegungsphase des Stempels 132 aus dem Zwischenstadium von Fig. 12 in den Endzustand gemäß Fig. 13 wird der Befestiger 110 in das Flachmaterial 112 eingebettet, wobei die vorstehenden Felder 118 das Material nach innen in die Verriegelungsaussparung 126 drücken. Wie bereits oben beschrieben, dienen die Gesenkelemente

22.

140 und 142 als Fließbegrenzungen für das verdrängte Material, die das Material nach innen in die Aussparung lenken. Die schräge Unterseite der Felder 118 fördert dabei die Umlenkung des verdrängten Materials in die Verriegelungsaussparung 126.

Sobald der Befestiger 110 ordnungsgemäß eingestaucht ist, wird der Stempel 132 nach oben herausgezogen. Den fertigen Endzustand mit vollständig gefüllter Verriegelungsaussparung 126 zeigt Fig. 10.

Oft möchte man eine Einstauchmutter unterseitig versenkt im Flachmaterial anbringen. Gemäß Fig. 14 benutzt man hierfür ein Gesenkelement 140 mit einer Randlippe 148, während der nicht dargestellte Stempel mit einem entsprechend geformten kragenartigen Rand versehen sein muß, um das Flachmaterial 112 zu der in Fig. 14 dargestellten Warze 150 zu verformen. Dabei sitzt der Befestiger fluchtend oder leicht versenkt zur Unterseite 152 des Flachmaterials 112. Die Montageweise des Befestigers 110 in Fig. 14 entspricht im wesentlichen der in den Fig. 10 - 13 besprochenen Operation, so daß eine nochmalige Erläuterung überflüssig ist.

Das in Fig. 15 dargestellte Ausführungsbeispiel der Erfindung entspricht weitgehend denen aus den Fig. 1 - 7. Der in Fig. 15 dargestellte Befestiger 20" unterscheidet sich gegenüber denen von den Fig. 1 - 7 darin, daß sein Dornabschnitt 30" eine separate Scheibe 160 ist, die gemäß den folgenden Ausführungen mit dem Körper des Befestigers 20" verbunden ist.

Die sonstigen Konstruktionsmerkmale und die Anbringungsart des Befestigers 20' entsprechen weitgehend den zuvor

709815/0632

besprochenen Ausführungsbeispielen. Im wesentlichen besteht dieser Befestiger 20" aus einem Kopf 24" und einem Schaft 26" mit einem Gewindeabschnitt 28". Der in Felder 44" unterteilte untere Abschnitt des Kopfes 24" entspricht dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 und besitzt ebenfalls eine schräg nach innen ansteigende unterseitige Fläche 52", die aber auch entfallen kann, wenn man ein Befestigungselement gemäß Fig. 5 - 7 benötigt.

Unterhalb des Kopfes 24" befindet sich ein Bund 162, der mit einer Schulter 166 an einen dünneren Halsabschnitt 164 angrenzt.

Die in Fig. 15 geschnitten dargestellte separate Scheibe 160 ist an ihrem äußeren Umfang nach unten hin kegelförmig abgerundet und dient in diesem Bereich als Dornabschnitt 30". Eine Zentralbohrung 170 in der Scheibe 160 ist in ihrem Durchmesser größer als der Halsabschnitt 164, aber kleiner als der Bund 162 und kleiner als der Spitzendurchmesser des Gewindeabschnitts 28" gestaltet, so daß dieses Element 160 formschlüssig zwischen der Schulter 166 und dem Gewindeabschnitt 28" gehalten ist.

Beim Ansetzen des Befestigers 20" an die Öffnung eines Flachmaterials verdrängt der Dornabschnitt 30" das die nicht dargestellte Öffnung umgebende Material, während sich die Scheibe 160 gegen die Schulter 166 legt. Da der Außendurchmesser der Scheibe 160 größer ist als der Außendurchmesser des Bundes 162, wird zwischen diesem Bund 162, dem Kopf 24" und der Scheibe 160 eine umlaufende Verriegelungsaussparung 32" gebildet. Montage und Anwendung dieses Befestigers 20" entsprechen praktisch den vorstehenden Ausführungen; es wird Material in die Verriegelungsaussparung 32" verdrängt, und die vorstehenden Felder 44" verhindern eine Rotation. In dieser Beziehung



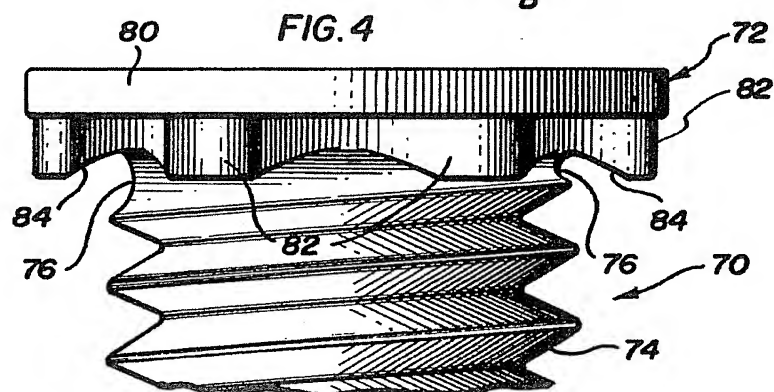
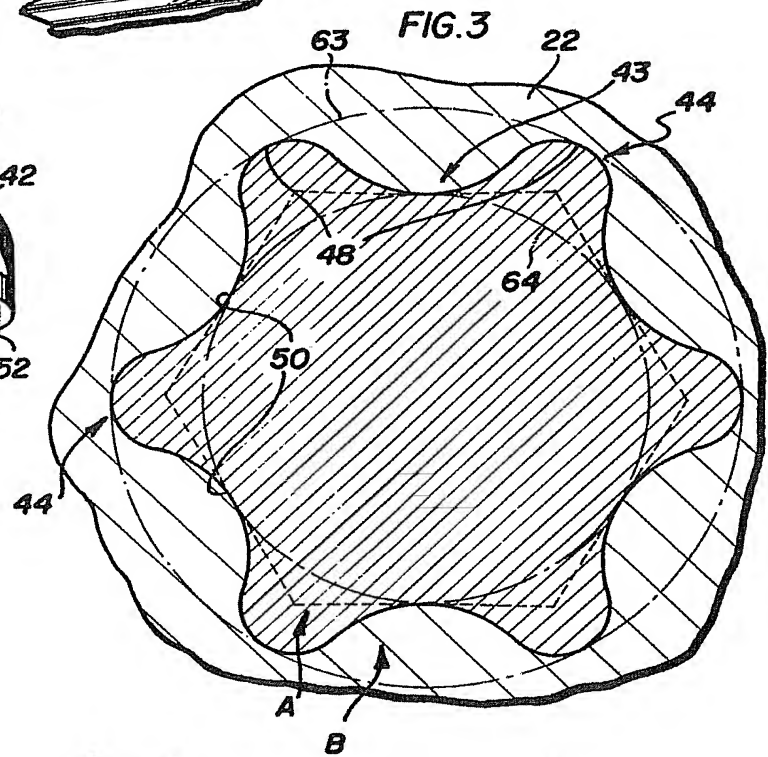
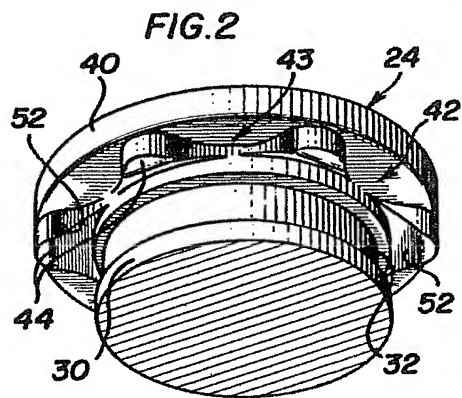
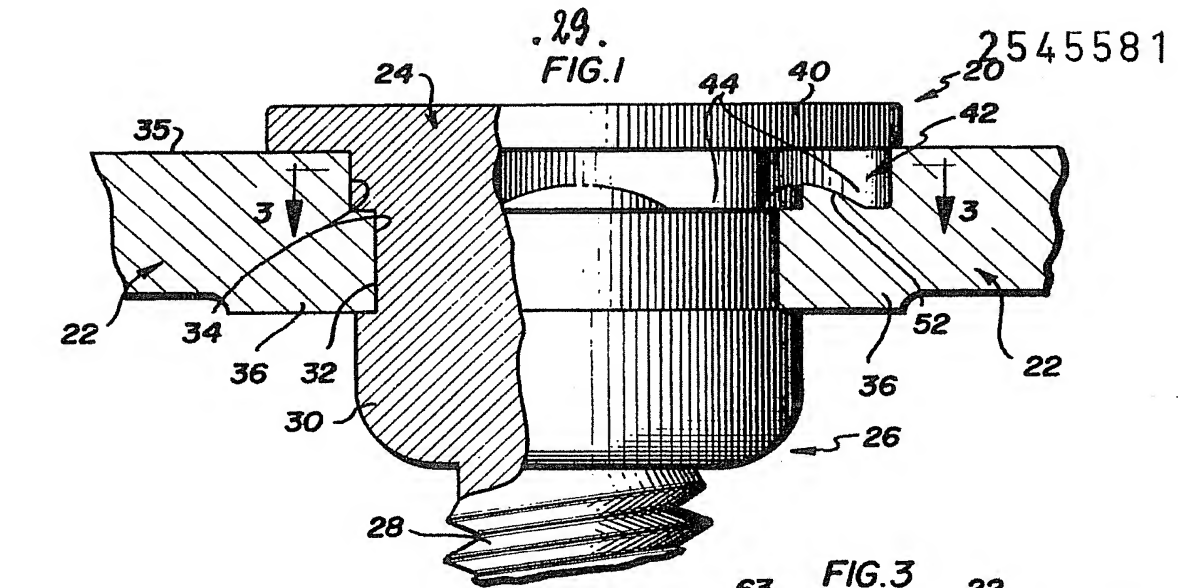
gelten die vorstehenden Beschreibungsteile.

Die Anbringung der separaten Scheibe 160 am Befestiger 20" ist dem Fachmann bekannt und daher nicht dargestellt. Zunächst wird die Scheibe 160 auf den noch zylindrischen Gewindeabschnitt aufgeschoben, dann die Scheibe in der Nähe der Schulter 166 festgesetzt und mit Hilfe von Gewinderollbacken auf kaltem Wege das Gewinde auf den Gewindeabschnitt 28" aufgerollt. Dabei wölben sich die Spitzen der Gewindegänge zu einem Spitzendurchmesser auf, der größer ist als der ursprüngliche Rohdurchmesser und als die Zentralbohrung 170 in der Scheibe 160. Dadurch ist die Scheibe unverlierbar am Befestiger fixiert.

Zusammengefaßt bezieht sich die Erfindung auf selbst-stauchende Befestiger mit besonderer Methode zu deren Verbindung mit einer Öffnung in Flachmaterial. Außer einem Kopf gehört zu dem Befestiger ein Schaftabschnitt mit einem sich verjüngenden Dornabschnitt, der größer ist als die ursprüngliche Öffnung in dem Flachmaterial. Beim Ansetzen des Befestigers wird durch den Dornabschnitt das Flachmaterial um die Öffnung herum so nachgearbeitet, daß ein vorbestimmter Durchmesser entsteht, dessen Wände den Schaft eng umschließen. Falls erwünscht, wird auch noch die effektive Länge der Öffnung durch Erzeugung einer düsenartigen Lippe verlängert. Im Zuge der weiteren Einbettung des Befestiger-Kopfes in das Flachmaterial wird ein Teil des Materials radial nach innen verdrängt und füllt dabei eine relativ breite umlaufende Aussparung aus, die in den Schaft des Befestigers eingeformt ist und für eine feste mechanische Verriegelung im Flachmaterial sorgt. Außerdem besitzt der Kopf des Befestigers vorzugsweise mehrere radial nach außen vorstehende Felder, die, wenn sie in das Flachmaterial eingebettet sind,

709815/0632

jede Relativverdrehung verhindern. Vorzugsweise sind diese radial vorstehenden Felder mit einer schrägen, nach außen und abwärts geneigten Oberfläche versehen, welche das verdrängte Material radial nach innen zwingt und dabei die vollständige Füllung der Verriegelungsaussparung gewährleistet.



709815/0632

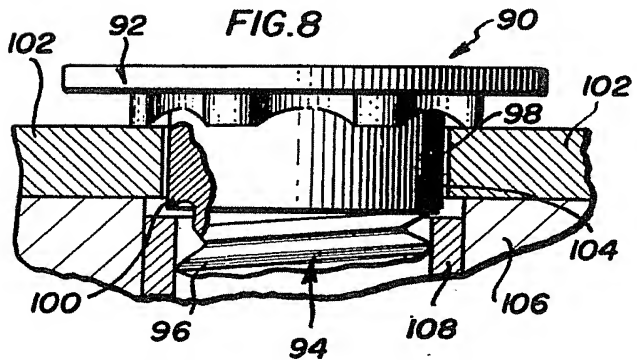
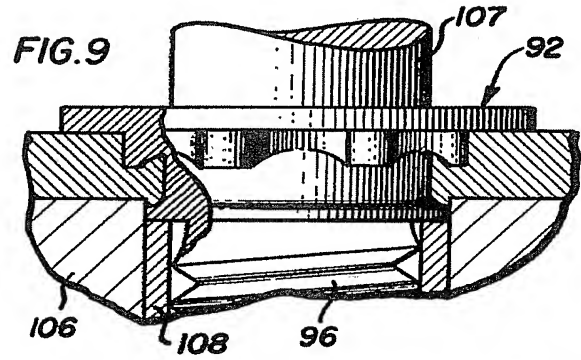
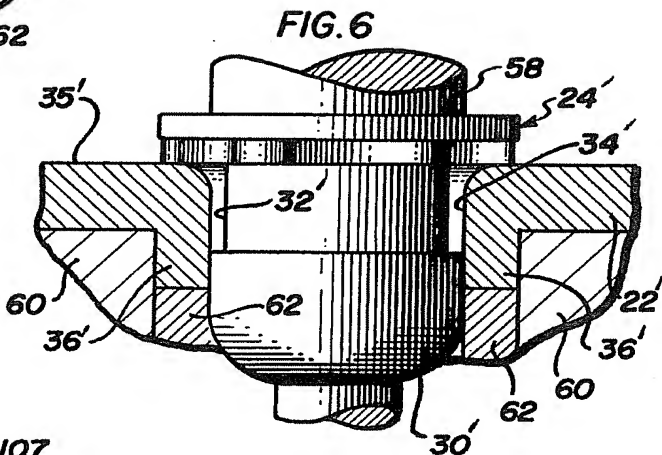
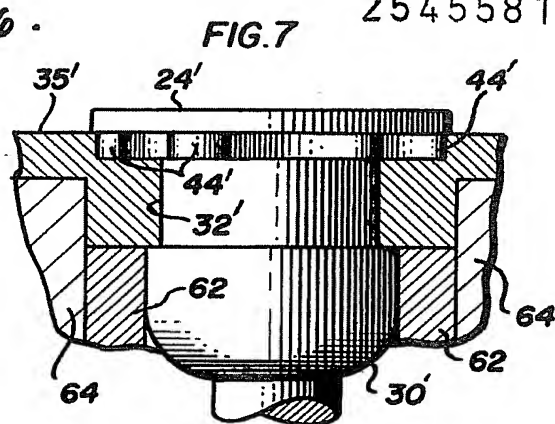
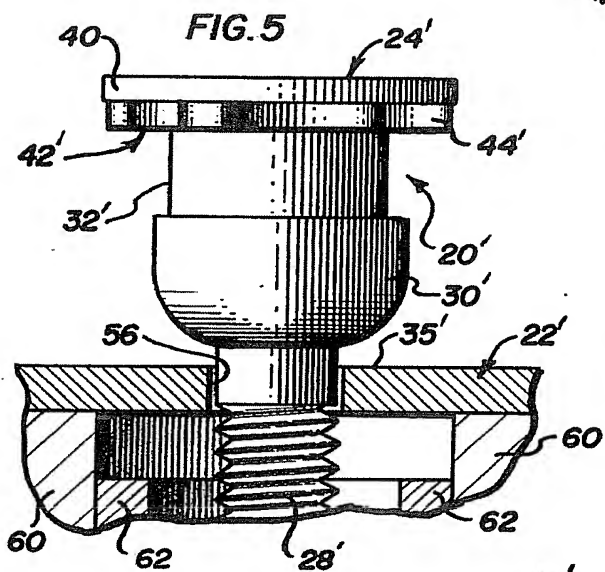


FIG. 10

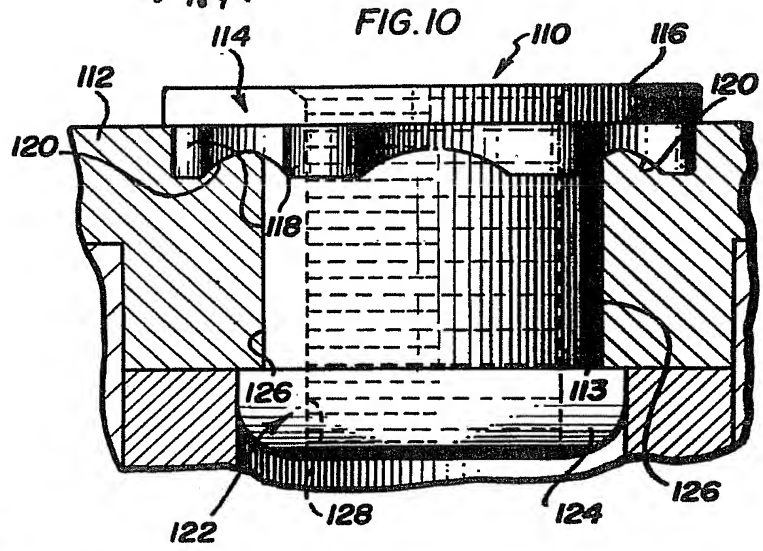


FIG. 11

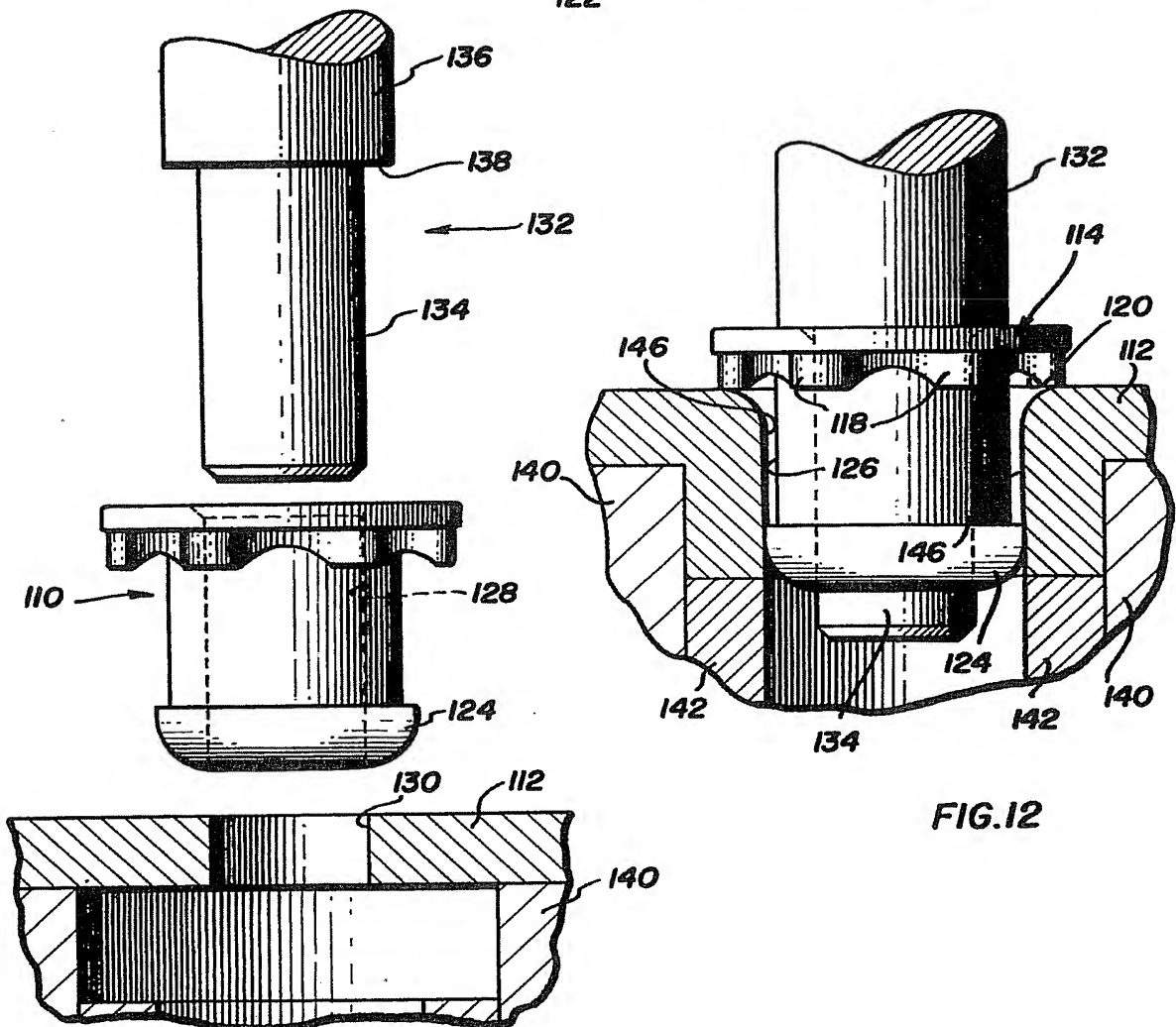
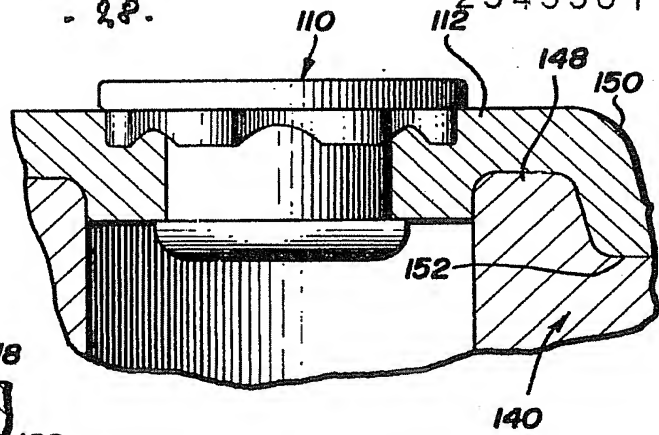
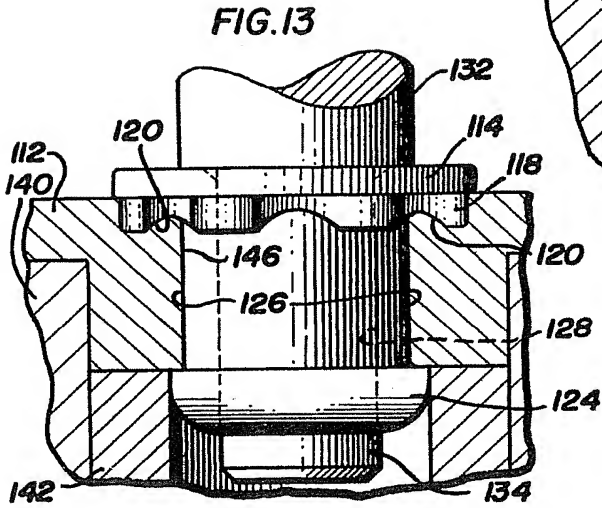
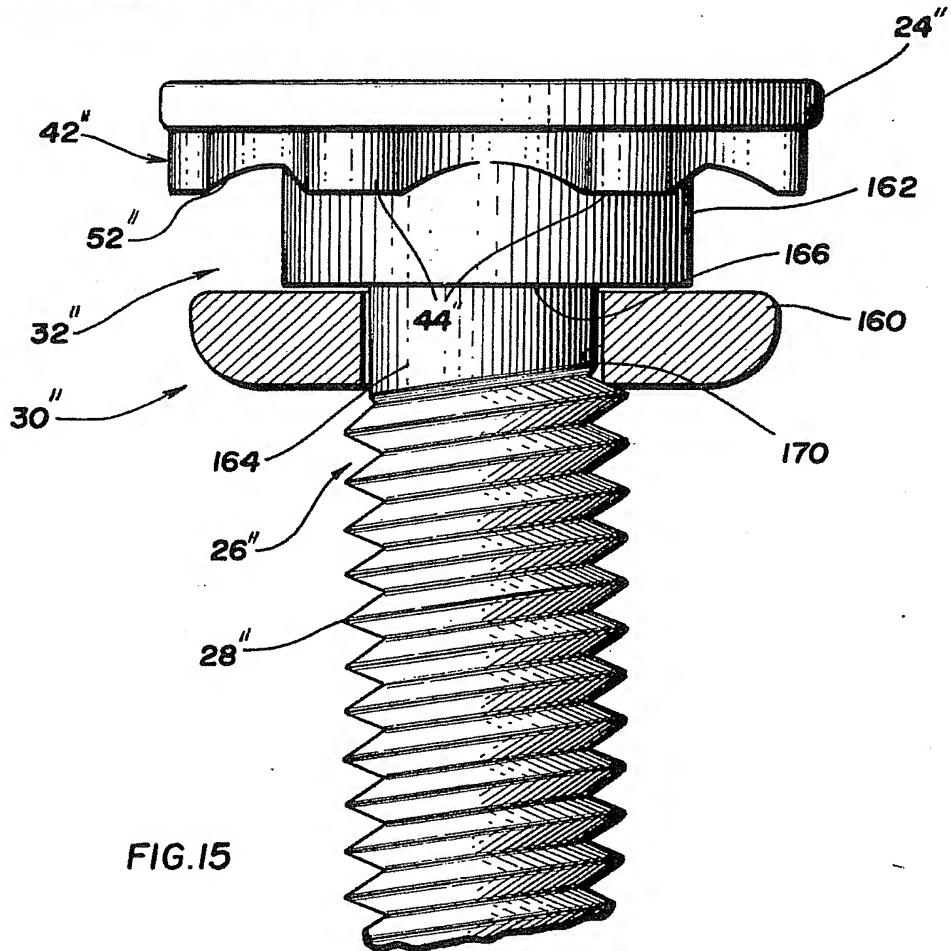


FIG. 12

2545581  
- 2P.



**FIG.14**



**FIG.15**

709815/0632